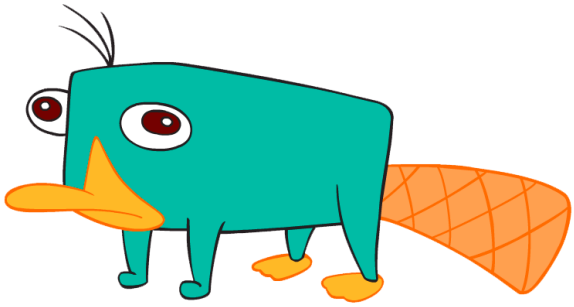
.UBAfiuba
FACULTAD DE INGENIERÍA

FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN - CURSO 4 MENDEZ

Trabajo Práctico Nº 2

¿Un ornitorrinco...? ¡Perry El Ornitorrinco!

(Segunda misión)



Fecha presentación	16/05/2024
Fecha entrega	06/06/2024

Primer cuatrimestre 2024

1. Introducción

Un día soleado, el Dr. Heinz Doofenshmirtz, famoso por sus inventos y su deseo de destruir lo que le molesta debido a sus traumas infantiles, descubrió que se iba a hacer una feria en El Área Limítrofe. Esto le recordó al momento traumático de su vida en el que tuvo que conseguir trabajo en una feria, donde creó a su amigo Globito, solo para perderlo más tarde una noche triste que jamás va a olvidar.

Es por esto que ideó un plan maligno para DESTRUIR EL ÁREA LÍMITROFE, con la esperanza de que Perry el Ornitorrinco no volviera a entrometerse...

2. Objetivo

El presente trabajo práctico tiene como objetivo que el alumno:

- Diseñe y desarrolle las funcionalidades de una biblioteca con un contrato preestablecido.
- Se familiarice con y utilice correctamente los tipos de datos estructurados.
- Se familiarice con y utilice correctamente memoria dinámica y punteros.

Por supuesto, se requiere que el trabajo cumpla con las buenas prácticas de programación profesadas por la cátedra.

Se considerarán críticos la modularización, reutilización y claridad del código.

3. Enunciado

*En **GRIS** encontrarán lo que ya fue realizado en la primera parte del trabajo. En **NEGRO** es lo que van a tener que realizar y tener en cuenta para esta segunda parte.*

Perry, el ornitorrinco agente secreto, tiene una misión crítica en la feria de la ciudad Danville. Su objetivo es desactivar bombas dispersas estratégicamente por el malvado doctor Doofenshmirtz, antes de que se arruine toda la feria y cause daños. Sin embargo, en el momento más crucial la familia Flynn decide ir a pasear por la feria, es por esto que Perry debe tener cuidado y no dejarse ver ante su familia como agente, para eso necesitará camuflarse constantemente.

En la primera parte del desarrollo del juego, se realizó la inicialización de los elementos en el terreno, la visualización del mismo, la implementación del movimiento del personaje principal, Perry, y también la habilidad de Perry de pasar a mostrarse como agente a ornitorrinco y viceversa.

En esta segunda parte del desarrollo del juego, se requerirá, además de la correcta **inicialización de los nuevos objetos** y visualización del juego, que el mismo sea funcional, dándole el correspondiente **comportamiento a cada elemento** y se pueda jugar.

El juego consta en un terreno (la feria) donde estarán dispersas Perry, las bombas, los robots, los sombreros, las golosinas y la familia de Perry.

Al comenzar el juego, Perry tendrá 3 vidas y 100 puntos de energía, y no deberá estar camuflado. Se deberá inicializar en una posición aleatoria.

Al moverse, Perry no puede pasarse de los límites del terreno. Por ejemplo, si Perry está en la fila 0 y el usuario lo mueve para arriba, Perry debería quedarse ahí, no se debería mover porque estaría saliéndose del terreno.

Para inicializar, primero deberán ubicarse a Perry, luego las bombas, **los robots**, los sombreros, las golosinas y por último la familia de Perry en el siguiente orden: Phineas, Ferb y Candace. Ningún elemento puede inicializarse por fuera de los límites del terreno ni pisar otros elementos ya inicializados.

3.1. Herramientas

3.1.1. Sombreros

Se tendrán 3 sombreros dispersos por el terreno de forma aleatoria. Los sombreros le darán una vida extra a Perry. Para recolectar un sombrero Perry deberá ubicarse encima del mismo.
Al consumirse los sombreros deben eliminarse físicamente del vector.

3.1.2. Golosinas

Se tendrán 5 golosinas dispersas por el terreno de forma aleatoria. Las golosinas le darán 20 puntos de energía extra a Perry. Para recolectar una golosina y sumar energía Perry deberá ubicarse encima del mismo.
Al consumirse las golosinas deben eliminarse físicamente del vector.

3.2. Obstáculos

3.2.1. Bombas

Se tendrán 10 bombas dispersas en el terreno de forma aleatoria. Cada bomba tendrá un timer que debe ser inicializado con un número aleatorio entre 50 y 300.

El timer de cada bomba va a disminuir en uno por cada movimiento del personaje. Si el timer de una bomba llega a 0 explotará y Perry perderá una vida sin importar la distancia a la que se encuentre de la misma.

Para desactivar una bomba (detener el timer) Perry deberá ubicarse encima de la misma y NO deberá estar camuflado (tiene que estar en "modo agente"). Al desactivarla, el agente perderá 10 puntos de energía.
Al desactivarse las bombas estas no deben mostrarse en el juego.

3.2.2. Familia Flynn

Se tendrán a los siguiente familiares dispersos por el terreno de forma aleatoria: Phineas, Ferb y Candace (se deben inicializar en ese órden).

La familia se irá moviendo en cada movimiento del personaje, cada uno en un sentido diferente y de forma horizontal o vertical, de la siguiente manera:

- **Candace**: siempre se va a mover de forma **vertical** (de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba). Al principio se va a mover hacia ARRIBA. Cuando llegue al límite del terreno deberá cambiar el sentido de su trayectoria (si se estaba moviendo hacia arriba y llega arriba de todo del terreno, cambiará el sentido y se va a empezar a mover hacia abajo).
- **Phineas**: se mueve de forma **horizontal**. Al principio se va a mover hacia la DERECHA. Cuando llega al límite del terreno, cambiará el sentido de su trayectoria (si se estaba moviendo hacia la derecha y llega al límite va a empezar a moverse hacia la izquierda).
- **Ferb**: se mueve de forma **horizontal**. Al principio se va a mover hacia la IZQUIERDA. Cuando llega al límite del terreno, cambiará el sentido de su trayectoria.

El agente Perry no puede permitir que su familia descubra su identidad secreta. Por eso, cuando esté a distancia manhattan 1 de un familiar y NO esté camuflado, va a perder una vida.

3.2.3. Robots

Se tendrán robots que aparecerán de forma aleatoria en un lugar del terreno cada 10 movimientos utilizando **memoria dinámica**.

Esto quiere decir que cada vez que se cree un robot se deberá reservar la memoria necesaria para el mismo, y cuando se destruye un robot esta memoria deberá ser liberada.

Si Perry se encuentra a una distancia manhattan de 2 de un robot:

- Pierde una vida si el personaje ***está camuflado***.
- Destruye al robot automáticamente si el personaje **no está camuflado**, disminuyendo la energía del personaje en 5 puntos o perdiendo una vida si no tiene energía suficiente para destruirlo. Cuando es destruido, robot deberá ser eliminado del arreglo.

3.3. Terreno

El terreno será representado con una matriz de 20x20, donde estarán dispersos todos los elementos mencionados anteriormente.

3.4. Modo de juego

El personaje se podrá mover en 4 direcciones:

- **Arriba**: W
- **Abajo**: S
- **Derecha**: D
- **Izquierda**: A

Además, el personaje tendrá la habilidad de camuflarse:

- **Camuflarse**: Q

Luego de realizar una acción en caso de chocar o estar a la distancia de reacción con un elemento se activará la reacción relacionada al mismo que afectará al personaje y el estado del juego.

El juego se dará por ganado cuando estén todas las bombas desactivadas.
Si el personaje se queda sin vidas, el juego se dará por perdido.

4. Especificaciones

4.1. Convenciones

- **Perry**: P.
- **Phineas**: H.
- **Ferb**: F.
- **Candace**: C.

Se deberá utilizar la siguiente convención para los obstáculos:

- **Bombas**: B.
- **Robots**: R.

Para las herramientas:

- **Sombreros**: S.
- **Golosinas**: G.

Para mostrar el juego, los familiares deberán verse por encima del resto de los elementos del juego. Luego, Perry siempre deberá verse arriba del resto de los elementos, incluyendo los familiares.

4.2. Funciones y procedimientos

Para poder cumplir con lo pedido, se pedirá implementar las siguientes funciones y procedimientos.

Atención: se agregaron nuevos campos a los structs que deberán ser inicializados como lo hicieron con todos los otros campos en la primera parte del trabajo por lo que será necesario actualizar su feria.h para realizar esta segunda parte del trabajo. Los mismos están resaltados acá:

```c
#ifndef __FERIA_H__
#define __FERIA_H__

#include <stdbool.h>

#define MAX_BOMBAS 20
#define MAX_HERRAMIENTAS 100
#define MAX_FAMILIARES 10

typedef struct coordenada {
    int fil;
    int col;
} coordenada_t;

typedef struct personaje {
    int vida;
    int energia;
    bool camuflado;
    coordenada_t posicion;
} personaje_t;

typedef struct bomba {
    coordenada_t posicion;
    int timer;
    bool desactivada;
} bomba_t;

typedef struct herramienta {
    coordenada_t posicion;
    char tipo;
} herramienta_t;

typedef struct familiar {
    coordenada_t posicion;
    char sentido; // 'A', 'S', 'D' o 'W'
    char inicial_nombre;
} familiar_t;

typedef struct juego {
    personaje_t perry;
    bomba_t bombas[MAX_BOMBAS];
    int tope_bombas;
    herramienta_t herramientas[MAX_HERRAMIENTAS];
    int tope_herramientas;
    familiar_t familiares[MAX_FAMILIARES];
    int tope_familiares;
    int movimientos;
    coordenada_t* robots;
    int cantidad_robots;
} juego_t;

/*
 * Inicializará el juego, cargando toda la información inicial de Perry, los obstáculos, las herramientas y la familia Flynn.
 */
void inicializar_juego(juego_t* juego);

/*
 * Realizará la acción recibida por parámetro.
 * La acción recibida deberá ser válida
 * Realizará la acción necesaria en caso de chocar o estar a la distancia de reacción con un elemento
 */
void realizar_jugada(juego_t* juego, char accion);

/*
 * Imprime el juego por pantalla
 */
void imprimir_terreno(juego_t juego);

/*
 * El juego se dará por ganado cuando estén todas las bombas desactivadas.
 * Si el personaje se queda sin vidas, el juego se dará por perdido.
 * Devuelve:
 * --> 1 si es ganado
 * --> -1 si es perdido
```

```
 * --> 0 si se sigue jugando
 */
int estado_juego(juego_t juego);

#endif /* __FERIA_H__ */
```

Observación: Queda a criterio del alumno/a hacer o no más funciones y/o procedimientos para resolver los problemas presentados. No se permite agregar funciones al .h presentado por la cátedra, como tampoco modificar las funciones ni los structs dados.

5. Resultado esperado

En este trabajo se va a terminar el juego iniciado anteriormente en la primera parte. El mismo deberá poder ser jugado y cada elemento deberá cumplir con la funcionalidad pedida. Se deberá:

- Implementar todas las funciones especificadas en la biblioteca, de forma que se pueda jugar el juego con una interfaz amigable para el usuario.
- Inicializar **todos** los campos del registro juego_t (incluyendo los campos que se agregaron en esta segunda parte del trabajo).
- Imprimir el terreno de forma clara con información que pueda serle útil al usuario (cuanta energía le queda, si está camuflado o no, etc.)
- Que lo pedido en la primera parte del trabajo esté correctamente implementado.
- Usar memoria dinámica correctamente para los robots, reservando y liberando la misma sin que haya pérdidas de memoria.
- Respetar las buenas prácticas de programación que profesamos en la cátedra.

6. Compilación y Entrega

El trabajo práctico debe ser realizado en un archivo llamado feria.c, lo que sería la implementación de la biblioteca feria.h. El trabajo debe ser compilado sin errores al correr el siguiente comando:

```
gcc *.c -o juego -std=c99 -Wall -Wconversion -Werror -lm
```

Aclaración: El main tiene que estar desarrollado en un archivo llamado juego.c, el cual manejará todo el flujo del programa.

Lo que nos permite ***.c** es agarrar todos los archivos que tengan la extensión .c en el directorio actual y los compile todos juntos. Esto permite que se puedan crear bibliotecas a criterio del alumno, aparte de las exigidas por la cátedra.

Por último debe ser entregado en la plataforma de corrección de trabajos prácticos **AlgoTrón** (patente pendiente), en la cual deberá tener la etiqueta **¡Exito!** significando que ha pasado las pruebas a las que la cátedra someterá al trabajo.

IMPORTANTE! Esto no implica necesariamente haber aprobado el trabajo ya que además será corregido por un colaborador que verificará que se cumplan las buenas prácticas de programación.

Para la entrega en **AlgoTrón** (patente pendiente), recuerde que deberá subir un archivo **zip** conteniendo únicamente los archivos antes mencionados, sin carpetas internas ni otros archivos. De lo contrario, la entrega no será validada por la plataforma.

7. Anexos

7.1. FAQ

En este link encontrarán el documento de FAQ del TP, donde se irán cargando dudas realizadas con sus respuestas. Todo lo que esté en ese documento es válido y oficial para la realización del TP.

7.2. Obtención de números aleatorios

Para obtener números aleatorios debe utilizarse la función **rand()**, la cual está disponible en la biblioteca stdlib.h.

Esta función devuelve números pseudo-aleatorios, esto quiere decir que, cuando uno ejecuta nuevamente el programa, los números, aunque aleatorios, son los mismos.

Para resolver este problema debe inicializarse una semilla, cuya función es determinar desde dónde empezarán a calcularse los números aleatorios.

Los números arrojados por **rand()** son enteros sin signo, generalmente queremos que estén acotados a un rango (queremos números aleatorios entre tal y tal). Para esto, podemos obtener el resto de la división de **rand()** por el valor máximo del rango que necesitamos.

Aquí dejamos un breve ejemplo de como obtener números aleatorios entre 10 y 30.

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h> // Para usar rand
#include <time.h>   // Para obtener una semilla desde el reloj

int main(){
        srand ((unsigned)time(NULL));
        int numero = rand() % 20 + 10; // la amplitud del rango es 20 y el valor mínimo es 10.
        printf("El valor aleatorio es: %i\n", numero);

        return 0;
}
```

7.3. Limpiar la pantalla durante la ejecución de un programa

Muchas veces nos gustaría que nuestro programa pueda verse siempre en la pantalla sin ver texto anterior.

Para esto, podemos utilizar la llamada al sistema **clear**, de esta manera, limpiaremos todo lo que hay en nuestra terminal hasta el momento y podremos dibujar la información actualizada.

Y se utiliza de la siguiente manera:

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(){
        printf("Escribimos algo\n");
        printf("que debería\n");
        printf("desaparecer...\n");

        system("clear"); // Limpiamos la pantalla

        printf("Solo deberiamos ver esto...\n");
        return 0;
}
```

7.4. Distancia Manhattan

Para obtener la distancia entre 2 puntos mediante este método, se debe conocer a priori las coordenadas de dichos puntos.

Luego, la distancia entre ellos es la suma de los valores absolutos de las diferencias de las coordenadas. Se ve claramente en los siguientes ejemplos:

- La distancia entre los puntos (0,0) y (1,1) es 2 ya que: $|0 - 1| + |0 - 1| = 1 + 1 = 2$

- La distancia entre los puntos (10,5) y (2,12) es 15 ya que: $|10 - 2| + |5 - 12| = 8 + 7 = 15$
- La distancia entre los puntos (7,8) y (9,8) es 2 ya que: $|7 - 9| + |8 - 8| = 2 + 0 = 2$

7.5. realloc()

La función **realloc()** modifica el tamaño del bloque de memoria apuntado por ptr en size bytes. El contenido del bloque de memoria permanecerá sin cambios desde el inicio del mismo hasta el mínimo entre el viejo y nuevo tamaño. Si el nuevo tamaño del bloque es mayor que el tamaño anterior, la memoria añadida no se encuentra inicializada en ningún valor.

```
1 #include <stdlib.h>
2 void* realloc (void* ptr, size_t size);
```